Supporting Information

Representation of secondary organic aerosol (SOA) laboratory chamber data for the interpretation of mechanisms of particle growth

Jesse H. Kroll and John H. Seinfeld

The two-component form of Equation 4 is as follows:

$$\frac{\Delta M}{\Delta HC} = \left(M(0) + \Delta M\right)\left(\frac{\alpha_1 K_1}{1 + K_1\left(M(0) + \Delta M\right)} + \frac{\alpha_2 K_2}{1 + K_2\left(M(0) + \Delta M\right)}\right) \qquad \text{(S1)}$$

If $M(0)$ is zero, the solution is given by Equation 5 in the text. For nonzero values of $M(0)$, Equation S1 is cubic, with a positive solution of:

$$\begin{aligned}
\Delta \mathrm{M} = \frac{1}{6\,\mathrm{K}_1\,\mathrm{K}_2}\Big(&-2\,(\mathrm{K}_2 + 2\,\mathrm{K}_1\,(1 + \mathrm{K}_2\,(\mathrm{M}(0) - \Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2))) + (2\,2^{1/3}\,(\mathrm{K}_2^2 + \\
&\quad \mathrm{K}_1\,\mathrm{K}_2\,(-2 + \mathrm{K}_2\,(\mathrm{M}(0) - \Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2)) + \mathrm{K}_1^2\,(4 + 2\,\mathrm{K}_2\,(\mathrm{M}(0) - \Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2) + \mathrm{K}_2^2\,(\mathrm{M}(0) + 2\,\Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2)^2))) \Big/ \\
&\Big(-16\,\mathrm{K}_1^3 + 12\,\mathrm{K}_1^2\,\mathrm{K}_2 - 12\,\mathrm{M}(0)\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2 + 6\,\mathrm{K}_1\,\mathrm{K}_2^2 + 24\,\mathrm{M}(0)\,\mathrm{K}_1^2\,\mathrm{K}_2^2 + 6\,\mathrm{M}(0)^2\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2^2 - 2\,\mathrm{K}_2^3 - \\
&\quad 3\,\mathrm{M}(0)\,\mathrm{K}_1\,\mathrm{K}_2^3 + 3\,\mathrm{M}(0)^2\,\mathrm{K}_1^2\,\mathrm{K}_2^3 + 2\,\mathrm{M}(0)^3\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2^3 + 12\,\Delta\mathrm{HC}\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2\,\alpha_2 - 24\,\Delta\mathrm{HC}\,\mathrm{K}_1^2\,\mathrm{K}_2^2\,\alpha_2 + \\
&\quad 6\,\mathrm{M}(0)\,\Delta\mathrm{HC}\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2^2\,\alpha_2 + 3\,\Delta\mathrm{HC}\,\mathrm{K}_1\,\mathrm{K}_2^3\,\alpha_2 + 3\,\mathrm{M}(0)\,\Delta\mathrm{HC}\,\mathrm{K}_1^2\,\mathrm{K}_2^3\,\alpha_2 + 12\,\mathrm{M}(0)^2\,\Delta\mathrm{HC}\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2^3\,\alpha_2 - \\
&\quad 12\,\Delta\mathrm{HC}^2\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2^2\,\alpha_2^2 - 6\,\Delta\mathrm{HC}^2\,\mathrm{K}_1^2\,\mathrm{K}_2^3\,\alpha_2^2 + 24\,\mathrm{M}(0)\,\Delta\mathrm{HC}^2\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2^3\,\alpha_2^2 + 16\,\Delta\mathrm{HC}^3\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2^3\,\alpha_2^3 + \\
&\quad \sqrt{}\Big(-4\,(\mathrm{K}_2^2 + \mathrm{K}_1\,\mathrm{K}_2\,(-2 + \mathrm{K}_2\,(\mathrm{M}(0) - \Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2)) + \mathrm{K}_1^2\,(4 + 2\,\mathrm{K}_2\,(\mathrm{M}(0) - \Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2) + \\
&\qquad\qquad \mathrm{K}_2^2\,(\mathrm{M}(0) + 2\,\Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2)^2))^3 + (-2\,\mathrm{K}_2^3 + 3\,\mathrm{K}_1\,\mathrm{K}_2^2\,(2 + \mathrm{K}_2\,(-\mathrm{M}(0) + \Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2)) + \\
&\qquad\quad 3\,\mathrm{K}_1^2\,\mathrm{K}_2\,(4 + 8\,\mathrm{K}_2\,(\mathrm{M}(0) - \Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2) + \mathrm{K}_2^2\,(\mathrm{M}(0)^2 + \mathrm{M}(0)\,\Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2 - 2\,\Delta\mathrm{HC}^2\,\alpha_2^2)) + \\
&\qquad\quad 2\,\mathrm{K}_1^3\,(-8 - 6\,\mathrm{K}_2\,(\mathrm{M}(0) - \Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2) + \mathrm{K}_2^3\,(\mathrm{M}(0) + 2\,\Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2)^3 + \\
&\qquad\qquad 3\,\mathrm{K}_2^2\,(\mathrm{M}(0)^2 + \mathrm{M}(0)\,\Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2 - 2\,\Delta\mathrm{HC}^2\,\alpha_2^2)))^2\Big)\Big)^{1/3} + \\
&2^{2/3}\Big(-16\,\mathrm{K}_1^3 + 12\,\mathrm{K}_1^2\,\mathrm{K}_2 - 12\,\mathrm{M}(0)\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2 + 6\,\mathrm{K}_1\,\mathrm{K}_2^2 + 24\,\mathrm{M}(0)\,\mathrm{K}_1^2\,\mathrm{K}_2^2 + 6\,\mathrm{M}(0)^2\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2^2 - \\
&\quad 2\,\mathrm{K}_2^3 - 3\,\mathrm{M}(0)\,\mathrm{K}_1\,\mathrm{K}_2^3 + 3\,\mathrm{M}(0)^2\,\mathrm{K}_1^2\,\mathrm{K}_2^3 + 2\,\mathrm{M}(0)^3\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2^3 + 12\,\Delta\mathrm{HC}\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2\,\alpha_2 - \\
&\quad 24\,\Delta\mathrm{HC}\,\mathrm{K}_1^2\,\mathrm{K}_2^2\,\alpha_2 + 6\,\mathrm{M}(0)\,\Delta\mathrm{HC}\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2^2\,\alpha_2 + 3\,\Delta\mathrm{HC}\,\mathrm{K}_1\,\mathrm{K}_2^3\,\alpha_2 + \\
&\quad 3\,\mathrm{M}(0)\,\Delta\mathrm{HC}\,\mathrm{K}_1^2\,\mathrm{K}_2^3\,\alpha_2 + 12\,\mathrm{M}(0)^2\,\Delta\mathrm{HC}\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2^3\,\alpha_2 - 12\,\Delta\mathrm{HC}^2\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2^2\,\alpha_2^2 - \\
&\quad 6\,\Delta\mathrm{HC}^2\,\mathrm{K}_1^2\,\mathrm{K}_2^3\,\alpha_2^2 + 24\,\mathrm{M}(0)\,\Delta\mathrm{HC}^2\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2^3\,\alpha_2^2 + 16\,\Delta\mathrm{HC}^3\,\mathrm{K}_1^3\,\mathrm{K}_2^3\,\alpha_2^3 + \\
&\quad \sqrt{}\Big(-4\,(\mathrm{K}_2^2 + \mathrm{K}_1\,\mathrm{K}_2\,(-2 + \mathrm{K}_2\,(\mathrm{M}(0) - \Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2)) + \mathrm{K}_1^2\,(4 + 2\,\mathrm{K}_2\,(\mathrm{M}(0) - \Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2) + \\
&\qquad\qquad \mathrm{K}_2^2\,(\mathrm{M}(0) + 2\,\Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2)^2))^3 + (-2\,\mathrm{K}_2^3 + 3\,\mathrm{K}_1\,\mathrm{K}_2^2\,(2 + \mathrm{K}_2\,(-\mathrm{M}(0) + \Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2)) + \\
&\qquad\quad 3\,\mathrm{K}_1^2\,\mathrm{K}_2\,(4 + 8\,\mathrm{K}_2\,(\mathrm{M}(0) - \Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2) + \mathrm{K}_2^2\,(\mathrm{M}(0)^2 + \mathrm{M}(0)\,\Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2 - 2\,\Delta\mathrm{HC}^2\,\alpha_2^2)) + \\
&\qquad\quad 2\,\mathrm{K}_1^3\,(-8 - 6\,\mathrm{K}_2\,(\mathrm{M}(0) - \Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2) + \mathrm{K}_2^3\,(\mathrm{M}(0) + 2\,\Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2)^3 + \\
&\qquad\qquad 3\,\mathrm{K}_2^2\,(\mathrm{M}(0)^2 + \mathrm{M}(0)\,\Delta\mathrm{HC}\,\alpha_2 - 2\,\Delta\mathrm{HC}^2\,\alpha_2^2)))^2\Big)\Big)^{1/3}\Big)
\end{aligned} \qquad \text{(S2)}$$